

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

21. 1. 2004

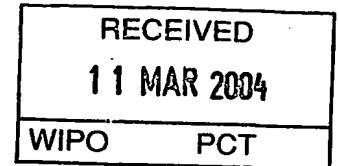
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月28日

出願番号
Application Number: 特願2003-019355
[ST. 10/C]: [JP2003-019355]

出願人
Applicant(s): 光洋精工株式会社

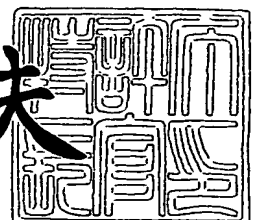


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 104398

【提出日】 平成15年 1月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

【氏名】 平櫛 周三

【特許出願人】

【識別番号】 000001247

【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078868

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 登夫

【電話番号】 06(6944)4141

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810581

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータによって回転され、玉軸受により支持された小歯車と、該小歯車に噛合し舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記玉軸受はアキシャル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくしてあることを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【請求項 2】 前記玉軸受の内輪及び外輪の軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段を備えている請求項 1 記載の電動式パワーステアリング装置。

【請求項 3】 前記抑制手段は弾性環である請求項 2 記載の電動式パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動式パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両用の電動式パワーステアリング装置としては、例えば操舵輪に繋がる入力軸及び該入力軸にトーションバーを介して同軸的に繋がる出力軸の相対角変位置量によって前記入力軸に加わる操舵トルクを検出し、検出したトルクに基づいて操舵補助用のモータを駆動し、該モータの回転力を減速歯車機構を介して舵取機構に伝動することにより操舵輪の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータの回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている（例えば、特許文献 1。）。

【0003】

減速歯車機構としては前記モータの駆動軸に結合された小歯車としてのウォームと、該ウォームに噛合する大歯車としてのウォームホイールとを備え、該ウォ

ームホイールが前記出力軸の途中に嵌合固定されている。

【0004】

ウォームはその両端部を一对の玉軸受で支持し、ウォームの回転性を高めてあるが、玉軸受には複数の球体を介して嵌合された内輪及び外輪間にアキシャルすきまがあるため、玉軸受に軸長方向の予圧を加えて前記アキシャルすきまをなくしている。例えば、ウォームの一端を支持する一方の玉軸受の外輪の一端に当接するねじ環を回転操作することにより一方の玉軸受の外輪及び内輪を軸長方向へ相対移動させ、さらにウォームを介して他方の転がり軸受の内輪及び外輪を軸長方向へ相対移動させることによりアキシャルすきまをなくしていた。

【0005】

ところで、以上のように構成された電動式パワーステアリング装置のウォームは、両端部を支持する玉軸受に対して軸長方向への移動ができないように支持されているため、前記操舵輪が操舵中立位置から左又は右方向へ操舵されることにより、操舵初期から前記モータが回転し、操舵補助が行われるように構成された場合、車両の高速走行時に操舵角が例えば 1° 程度に小さいときにおいても操舵補助が行われることになり、操舵フィーリングの低下を来すことになる。このため、一般には操舵角が 1° 程度に小さいときはモータが駆動されず、適度の操舵角を超えたときにモータが駆動されるように構成されている。

【0006】

【特許文献1】

特開 2002-21943 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このように適度の操舵角を超えるまでの間モータが駆動されないように構成された場合、モータが駆動されない操舵領域、即ち、操舵中立位置の近傍領域での操舵時、操舵輪の操舵力が前記入力軸、トーションバー、出力軸、ウォームホイール及びウォームを介してモータの駆動軸に伝動され、該駆動軸が回転されることになる。この結果、モータの駆動軸を回転させるための負荷がウォーム、ウォームホイール、出力軸、トーションバー及び入力軸を介して操舵輪に

加わり、操舵負荷が大きくなる。

【0008】

ところで、モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減するには、例えば特開平11-43062号公報に記載されているように、モータの駆動軸に結合されたウォームを軸長方向に離隔する2個の玉軸受がウォームの軸長方向への移動を可能に支持し、この2個の玉軸受の内輪と前記ウォームとの間に2個の皿ばね及びばね受部を設け、各皿ばねの弾性復元力により各内輪を外輪に対して軸長方向へ付勢し、玉軸受のアキシャルすきまをなくするとともに、ウォームの軸長方向両方への移動を抑制するように構成することにより達成することが可能である。

【0009】

この構成にあつては、モータが駆動されない操舵領域で操舵されることによって操舵輪の操舵力がウォームホイールからウォームに伝動されたとき、該ウォームに加わる軸長方向への分力によってウォームが皿ばねの弾性復元力に打ち勝つて軸長方向へ移動し、ウォームの回転角は小さくなり、ウォームからモータの駆動軸への伝動は緩和される。

【0010】

しかしながら、特開平11-43062号公報に記載されているように構成された場合、玉軸受のアキシャルすきまをなくするために2個の皿ばねと、2つのばね受部とを必要とし、構造が複雑となるし、また、特別の機構が付加されるため、ウォーム部分が大形化することになる。

【0011】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、操舵補助用のモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を、特別の機構を付加することなく前記モータによって回転される小歯車を支持する玉軸受により低減することができる電動式パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

第1発明に係る電動式パワーステアリング装置は、モータによって回転され、

玉軸受により支持された小歯車と、該小歯車に噛合し舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動式パワーステアリング装置において、前記玉軸受はアキシャル内部隙間の値を日本工業規格（JISとも称する。）の規格値よりも大きくしてあることを特徴とする。

【0013】

第1発明にあつては、小歯車を支持する玉軸受のアキシャル内部隙間の値を規格値よりも大きくしてあるため、JIS規格品に比較してさらに小歯車を軸長方向へ移動させることができ、さらに、この小歯車の軸長方向への移動量を、アキシャル内部隙間の値がJIS規格値である玉軸受を用いた場合に比べて多くすることができる。従つて、モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができる、操舵フィーリングを良好にできる。しかも、特別の機構を付加することなく構成してあるため、モータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができるにも拘らず、構造を簡素にでき、小歯車部分の小形化を図ることができる。

【0014】

第2発明に係る電動式パワーステアリング装置は、前記玉軸受の内輪及び外輪の軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段を備えていることを特徴とする。

【0015】

第2発明にあつては、内輪及び外輪の軸長方向への相対移動を抑制しているため、小歯車及び玉軸受を組み込む場合、内輪の外輪に対する軸長方向の位置及び小歯車の玉軸受に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

【0016】

第3発明に係る電動式パワーステアリング装置は、前記抑制手段は弾性環であることを特徴とする。

【0017】

第3発明にあつては、弾性環を小歯車の周りに挿入することにより抑制手段を構成することができるため、組込作業性をより一層向上できる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態 1

図 1 は本発明に係る電動式パワーステアリング装置の減速歯車機構部分の構成を示す拡大断面図、図 2 は電動式パワーステアリング装置の全体構成を示す断面図である。

【0019】

電動式パワーステアリング装置は、操舵補助用のモータ 1 と、該モータ 1 の駆動軸 1 a に雄形継手部 2 a 及び雌形継手部 2 b を有する軸継手 2 を介して連結された小歯車としてのウォーム 3 及び該ウォーム 3 に嚙合する大歯車としてのウォームホイール 4 を有する減速歯車機構 A と、該減速歯車機構 A を收容して支持する支持部材としてのハウジング 5 と、減速歯車機構 A に繋がる舵取手段 6 とを備えている。

【0020】

この舵取手段 6 は、一端部が舵取りのための操舵輪 B に繋がり、他端部に筒部 6 1 a を有する入力軸 6 1 と、筒部 6 1 a 内に挿入されてその一端部が入力軸 6 1 の筒部 6 1 a に連結され、操舵輪 B に加わる操舵トルクの作用によって振れるトーションバー 6 2 と、他端部がトーションバー 6 2 の他端部に連結され、減速歯車機構 A に繋がる出力軸 6 3 とを備えており、該出力軸 6 3 がユニバーサルジョイントを介して例えばラックピニオン式の舵取機構（不図示）に繋がる。

【0021】

ハウジング 5 は歯部 3 a の両端に軸部 3 b, 3 c を有するウォーム 3 を收容し、該ウォーム 3 の軸部 3 b, 3 c を、玉軸受 7, 8 を介して回転自在に支持した第 1 收容部 5 a と、ウォームホイール 4 を收容し、該ウォームホイール 4 を出力軸 6 3 及び該出力軸 6 3 に嵌合された 2 つの玉軸受 9, 10 を介して支持した第 2 收容部 5 b とを有する。

【0022】

第 1 收容部 5 a はウォーム 3 の軸長方向に長くなっており、その長手方向一端部には玉軸受 7 の外輪 7 a を嵌合支持する支持孔 5 1 と、該支持孔 5 1 の一端に

連なるねじ孔 5 2 及びモータ取付部 5 3 と、支持孔 5 1 の他端に連なり玉軸受 7 の移動を規制する規制部 5 4 とが設けられている。そして、支持孔 5 1 に玉軸受 7 の外輪 7 a が嵌合され、該外輪 7 a の一端に当接するねじ環 1 1 がねじ孔 5 2 に螺着され、外輪 7 a の他端を前記規制部 5 4 に押付けている。また、モータ取付部 5 3 にモータ 1 が取付けられている。

【0023】

第 1 収容部 5 a の他端部には玉軸受 8 の外輪 8 a を嵌合支持する支持孔 5 5 及び該支持孔 5 5 の一端に連なり玉軸受 8 の外輪 8 a の移動を規制する規制部 5 6 が設けられている。支持孔 5 5 の他端部は外部に開放されており、開放部に蓋体 1 3 が螺着され、外輪 8 a の他端を前記規制部 5 6 に押付けている。

【0024】

減速歯車機構 A のウォーム 3 は複数条の歯を有する歯部 3 a の一端に設けられた軸部 3 b が玉軸受 7 の内輪 7 b に軸長方向への移動を可能に挿入され、玉軸受 7 を介して支持孔 5 1 に回転自在に支持されている。歯部 3 a の他端に設けられた軸部 3 c は玉軸受 8 の内輪 8 b に軸長方向への移動を可能に挿入され、玉軸受 8 を介して支持孔 5 5 に回転自在に支持されている。各内輪 7 b, 8 b は歯部 3 a の両端に当接しており、ウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合は内輪 7 b を軸長方向一方へ押圧し、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合は内輪 8 b を軸長方向他方へ押圧するようにしてある。

ウォームホイール 4 は出力軸 6 3 の途中に嵌合固定されている。

【0025】

図 3 は玉軸受の一部を拡大した断面図である。

このようにウォーム 3 を支持する玉軸受 7, 8 はアキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくしてある。詳しくは、転動体 7 c, 8 c の直径を d とし、内輪 7 b, 8 b の軌道溝 7 d, 8 d の半径を R とした場合、転動体 7 c, 8 c に対する軌道溝 7 d, 8 d の曲率 d/R を、日本工業規格で定められた値（53%）よりも大きい値（例えば 60～80%）とすることにより、アキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくし、玉軸受 7, 8 が支持したウォーム 3 を外輪 7 a, 8 a に対して軸長方向へ移動させることができるよ

うにしてある。尚、転動体 7 c, 8 c 及び外輪 7 a, 8 a の軌道溝 7 e, 8 e の半径は規格値にしてある。さらに、アキシアル内部隙間は J I S によりラジアル隙間との関係が定義づけられている。

【0026】

モータ 1 の駆動軸 1 a とウォーム 3 の軸部 3 b とはセレーションを有する雄形継手部 2 a 及び雌形継手部 2 b を介して軸長方向への相対移動を可能に結合されている。雄形継手部 2 a は軸部 3 b の周面にセレーションを設けることにより構成されており、また、雌形継手部 2 b は駆動軸 1 a に嵌合固定された筒部材 2 c の内側にセレーションを設けることにより構成されており、雄形継手部 2 a 及び雌形継手部 2 b がセレーション嵌合されている。

【0027】

尚、ハウジング 5 内には、トーションバー 6 2 の捩れに応じた入力軸 6 1 及び出力軸 6 3 の相対回転変位量によって操舵輪 B に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ 1 2 が内装されており、該トルクセンサ 1 2 が検出したトルク等に基づいてモータ 1 が駆動制御されるように構成されている。

【0028】

図 4 はウォームの軸長方向への移動量と軌道溝 7 d, 8 d に加わる荷重との関係を示す図である。図 4 において、移動量及び荷重が正の場合は、ウォーム 3 に軸長方向一方（右方）の力が加わり、軸長方向一方（右方）へ移動したことを示しており、移動量及び荷重が負の場合は、ウォーム 3 に軸長方向他方（左方）の力が加わり、軸長方向他方（左方）へ移動したことを示している。

【0029】

以上のように構成された電動式パワーステアリング装置は、一端の軸部 3 b がモータ 1 の駆動軸 1 a に軸継手 2 を介して結合されたウォーム 3 の軸部 3 b を玉軸受 7 により、また、軸部 3 c を玉軸受 8 により夫々回転自在に支持し、ウォーム 3 を内輪 7 b, 8 b に対して軸長方向へ移動可能としてある。また、玉軸受 7, 8 の転動体 7 c, 8 c は外輪 7 a, 8 a 及び内輪 7 b, 8 b の軌道溝 7 d, 8 d, 7 e, 8 e の中央部に位置している。玉軸受 7, 8 はアキシアル内部隙間の値を J I S 規格値よりも大きくしてあるため、ウォーム 3 を外輪 7 a, 8 a に対

して軸長方向へ移動させることができ、さらに、このウォーム 3 の軸長方向への移動量を、図 4 の (a) に示すようにアキシアル内部隙間の値が J I S 規格値である従来の玉軸受を用いた場合の移動量 (b) に比べて多くすることができる。

【0030】

しかして、モータ 1 が駆動されない操舵領域、即ち、車両の高速走行時の操舵角が例えば 1° 程度に小さい操舵領域で操舵されることにより、操舵輪 B の操舵力が入力軸 6 1、トーションバー 6 2、出力軸 6 3 及びウォームホイール 4 を介してウォーム 3 に伝動されたとき、該ウォーム 3 に加わる軸長方向への分力によってウォーム 3 は内輪 7 b を押圧しつつ外輪 7 a に対して軸長方向一方（右方）へ移動、又は、内輪 8 b を押圧しつつ外輪 8 a に対して軸長方向他方（左方）へ移動し、ウォーム 3 の回転角が小さくなり、ウォーム 3 からモータ 1 の駆動軸 1 a への伝動を緩和することができ、モータ 1 が駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減でき、操舵フィーリングを良好にできる。尚、ウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、軸部 3 c と内輪 8 b とは相対移動し、また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、軸部 3 b と内輪 7 b とは相対移動する。

【0031】

しかも、特別の機構を付加することなくウォーム 3 を支持するための玉軸受 7, 8 を改良した構成であるため、モータ 1 が駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができるに拘らず、構造を簡素にでき、ウォーム 3 部分の小形化を図ることができる。

【0032】

実施の形態 2

図 5 は実施の形態 2 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態 2 の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態 1 の玉軸受 7, 8 の内輪 7 b と外輪 7 a、及び内輪 8 b と外輪 8 a との軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環 1 4, 1 5 を設けたものである。尚、ウォーム 3 は内輪 7 b, 8 b に対して軸長方向へ移動可能になっている。

【0033】

実施の形態 2 において、軸部 3 b, 3 c の途中には止め輪 1 6, 1 7 が設けられており、該止め輪 1 6, 1 7 と内輪 7 b, 8 b との間に皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環 1 4, 1 5 が設けられており、該弾性環 1 4, 1 5 が内輪 7 b, 8 b を外輪 7 a, 8 a に対して歯部 3 a 側へ変位させ、内輪 7 b, 8 b の外輪 7 a, 8 a に対する軸長方向への遊動を防いでいる。

【0034】

実施の形態 2 にあつては、モータ 1 が駆動されない操舵領域でウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 7 b を押圧し、弾性環 1 3 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 7 b とともに右方へ移動し、内輪 7 b と外輪 7 a との軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 1 4 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 8 b を押圧し、弾性環 1 5 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 8 b とともに左方へ移動し、内輪 8 b と外輪 8 a との軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 1 5 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。尚、ウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、止め輪 1 7 を介して弾性環 1 5 が撓むことになるが、内輪 8 b は移動しない。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪 1 6 を介して弾性環 1 4 が撓むことになるが、内輪 7 b は移動しない。

【0035】

また、内輪 7 b, 8 b 及び外輪 7 a, 8 a の軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウォーム 3 及び玉軸受 7, 8 を組み込む場合、内輪 7 b, 8 b の外輪 7 a, 8 a に対する軸長方向の位置及びウォーム 3 の玉軸受 7, 8 に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0036】

実施の形態 3

図 6 は実施の形態 3 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態 3 の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態 1 の玉軸受 7, 8 の外輪 7 a, 8 a を軸長方向へ移動可能とし、内輪 7 b, 8 b 及び外輪 7 a, 8 a の軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環 18, 19、20, 21 を設けたものである。尚、ウォーム 3 は内輪 7 b, 8 b に対して軸長方向へ移動可能になっている。

【0037】

実施の形態 3 において、外輪 7 a, 8 a は支持孔 51, 55 に軸長方向への移動を可能に嵌合されており、該外輪 7 a, 8 a 及び規制部 54, 56 の間に皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環 20, 21 が設けられている。軸部 3 b, 3 c の途中には止め輪 22, 23 が設けられており、該止め輪 22, 23 と内輪 7 b, 8 b との間に皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環 18, 19 が設けられており、該弾性環 18, 19 が内輪 7 b, 8 b を外輪 7 a, 8 a に対して歯部 3 a 側へ変位させ、内輪 7 b, 8 b の外輪 7 a, 8 a に対する軸長方向への遊動を防いでいる。

【0038】

実施の形態 3 にあっては、モータ 1 が駆動されない操舵領域でウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 7 b を押圧し、弾性環 18 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 7 b とともに右方へ移動し、内輪 7 b と外輪 7 a との軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 18 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 8 b を押圧し、弾性環 19 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 8 b とともに左方へ移動し、内輪 8 b 及び外輪 8 a の軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 19 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。尚、ウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、止め輪 23 を介して弾性環 19 が撓み、さらに内輪 8 b、転動体 8 c 及び外輪 8 a を介して弾性環 21 が撓むことになり、玉軸受 8 の全体が軸長方向一方（右方）へ移動する。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪 22 を介して弾性環 18 が撓み、さらに内輪 7 b、転動体 7 c 及び外輪 7 a を介して弾性環 20 が撓むことになり、玉軸受 7 の

全体が軸長方向他方（左方）へ移動する。

また、内輪 7 b, 8 b 及び外輪 7 a, 8 a の軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウォーム 3 及び玉軸受 7, 8 を組み込む場合、内輪 7 b, 8 b の外輪 7 a, 8 a に対する軸長方向の位置及びウォーム 3 の玉軸受 7, 8 に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1、2 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0039】

実施の形態 4

図 7 は実施の形態 4 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態 4 の電動式パワーステアリング装置は、反モータ側の玉軸受 8 に代えて、ウォーム 3 及びウォームホイール 4 の回転中心間距離を調整可能として軸部 3 c を支持する軸受部材 2 4 を設け、さらに、モータ側に配置された実施の形態 1 の玉軸受 7 の内輪 7 b 及び外輪 7 a の軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環 2 5, 2 6 を内輪 7 b の両端側に設けたものであり、軸部 3 c は軸受部材 2 4 に対して軸長方向へ移動可能としてある。

【0040】

実施の形態 4 において、ウォーム 3 は軸受部材 2 4 に対して軸長方向へ移動可能としてある。軸部 3 b の途中には止め輪 2 7 が設けられており、該止め輪 2 7 と内輪 7 b との間、及び歯部 3 a と内輪 7 b との間に夫々皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環 2 5, 2 6 が設けられており、該弾性環 2 5, 2 6 が内輪 7 b を外輪 7 a の軸長方向中央に位置させ、内輪 7 b の外輪 7 a に対する軸長方向への遊動を防いでいる。

【0041】

第 1 収容部 5 a の他端部は支持孔 5 5 に代えて、軸部 3 c が挿入される凹孔 5 7 及び該凹孔 5 7 の内面に臨み、軸部 3 c の径方向に向けて穿設、換言すればウォーム 3 をウォームホイール 4 に向けて押付ける方向に穿設された円柱形の収容孔 5 8 が設けられている。この収容孔 5 8 には軸部 3 c が回転自在に嵌合される軸受部材 2 4 と、該軸受部材 2 4 を前記押付ける方向へ付勢するコイルバネから

なる弾性体 28 と、収容孔 58 の外部への開放部を閉じる閉孔部材 29 とが収容されている。この閉孔部材 29 は収容孔 58 の外部への開放側に螺着されている。

【0042】

軸受部材 24 はその軸長方向の途中、換言すれば収容孔 58 に沿って移動する移動方向の途中に前記移動方向と直交するように穿設された軸受孔 24a 及び該軸受孔 24a に挿入固定されたすべり軸受 30 が設けられており、該すべり軸受 30 を介して軸部 3c を軸受部材 24 に軸長方向へ移動可能に支持してある。

【0043】

実施の形態 4 にあっては、モータ 1 が駆動されない操舵領域でウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3a が弾性環 26 を押圧し、該弾性環 26 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 7b とともに右方へ移動し、内輪 7b 及び外輪 7a の軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 26 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪 27 が内輪 7b を押圧し、弾性環 25 を撓ませつつウォーム 3 が内輪 7b とともに左方へ移動し、内輪 7b 及び外輪 7a の軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 25 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。

また、内輪 7b 及び外輪 7a の軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウォーム 3 及び玉軸受 7 を組み込む場合、内輪 7b の外輪 7a に対する軸長方向の位置及びウォーム 3 の玉軸受 7 に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1、2、3 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0044】

実施の形態 5

図 8 は実施の形態 5 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

この実施の形態 5 の電動式パワーステアリング装置は、実施の形態 4 のようにウォーム 3 のモータ側を玉軸受 7 で支持し、反モータ側を軸受部材 24 で支持し

た構成において、外輪 7 a を軸長方向へ移動可能とし、内輪 7 b とウォーム 3 との軸長方向への相対移動を阻止し、内輪 7 b と外輪 7 a との軸長方向への相対移動を抑制する抑制手段としての弾性環 3 1, 3 2 を外輪 7 a の両端側に設けたものである。

【0045】

実施の形態 5 において、転動体 7 c 及び内輪 7 b の軌道溝 7 d の半径は規格値とし、外輪 7 a の軌道溝 7 e を実施の形態 1 の内輪 7 b の軌道溝 7 d と同様に形成し、玉軸受 7 のアキシャル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくし、ウォーム 3 を外輪 7 a、ハウジング 5 に対して軸長方向へ移動させることができるようにしてある。外輪 7 a は支持孔 5 1 に軸長方向への移動を可能に嵌合されており、該外輪 7 a と規制部 5 4 との間、及び外輪 7 a とねじ環 1 1 との間に夫々皿ばね、ばね座金、ゴム板等の弾性環 3 1, 3 2 が設けられており、該弾性環 3 1, 3 2 が外輪 7 a を内輪 7 b の軸長方向中央に位置させ、外輪 7 a の内輪 7 b に対する軸長方向への遊動を防いでいる。

軸部 3 b の途中には内輪 7 b の軸長方向への移動を規制する止め輪 3 3 が設けられている。

【0046】

実施の形態 5 にあつては、モータ 1 が駆動されない操舵領域でウォーム 3 が軸長方向一方（右方）へ移動する場合、ウォーム 3 の歯部 3 a が内輪 7 b を押圧し、該内輪 7 b がウォーム 3 とともに移動するとともに、内輪 7 b 及び転動体 7 c を介して外輪 7 a を押圧し、弾性環 3 1 を撓ませつつウォーム 3 がさらに右方へ移動し、内輪 7 b と外輪 7 a との軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 3 1 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。また、ウォーム 3 が軸長方向他方（左方）へ移動する場合、止め輪 3 3 が内輪 7 b を押圧し、該内輪 7 b がウォーム 3 とともに移動するとともに、内輪 7 b 及び転動体 7 c を介して外輪 7 a を押圧し、弾性環 3 2 を撓ませつつウォーム 3 がさらに左方へ移動し、内輪 7 b 及び外輪 7 a の軸長方向への相対移動を抑制する。そして、弾性環 3 2 の撓み量が増加するに従ってウォーム 3 の移動量が減少する。

また、内輪 7 b 及び外輪 7 a の軸長方向への相対移動を抑制しているため、ウ

ォーム 3 及び玉軸受 7 を組み込む場合、内輪 7 b の外輪 7 a に対する軸長方向の位置及びウォーム 3 の玉軸受 7 に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

その他の構成及び作用は実施の形態 1、4 と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0047】

尚、以上説明した実施の形態 1～4 において、内輪 7 b、8 b の軌道溝 7 d、8 d は円弧面とする他、軌道溝 7 d、8 d の幅方向中央部に直線的な非円弧面を有する構成としてもよい。また、実施の形態 5 において、外輪 7 a、8 a の軌道溝 7 e、8 e は円弧面とする他、軌道溝 7 e、8 e の幅方向中央部に直線的な非円弧面を有する構成としてもよい。

【0048】

また、玉軸受 7、8 のアキシアル内部隙間の値を大きくする手段として、実施の形態 1～4 のように内輪 7 b、8 b 又は内輪 7 b の軌道溝 7 d、8 d の形状を変えるか、又は、実施の形態 5 のように外輪 7 a、8 a 又は外輪 7 a の軌道溝 7 e、8 e の形状を変える他、内輪及び外輪の軌道溝の形状を変えてもよい。

【0049】

【発明の効果】

以上詳述したように第 1 発明によれば、特別の機構を付加することなくモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減することができ、操舵フィーリングを良好にできるのであり、しかも、前記操舵負荷を低減することができるに拘らず、構造を簡素にでき、小歯車部分の小形化を図ることができる。

【0050】

第 2 発明によれば、小歯車及び玉軸受を組み込む場合、内輪の外輪に対する軸長方向の位置及び小歯車の玉軸受に対する軸長方向の位置を容易に設定することができ、組込作業性を向上できる。

【0051】

第 3 発明によれば、弾性環を小歯車の周りに挿入することにより抑制手段を構成することができるため、組込作業性をより一層向上できる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明に係る電動式パワーステアリング装置の減速歯車機構部分の構成を示す拡大断面図である。

【図 2】

本発明に係る電動式パワーステアリング装置の全体構成を示す断面図である。

【図 3】

本発明に係る電動式パワーステアリング装置の玉軸受の一部を拡大した断面図である。

【図 4】

ウォームの軸長方向への移動量と軌道溝に加わる荷重との関係を示す図である。

【図 5】

実施の形態 2 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【図 6】

実施の形態 3 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【図 7】

実施の形態 4 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【図 8】

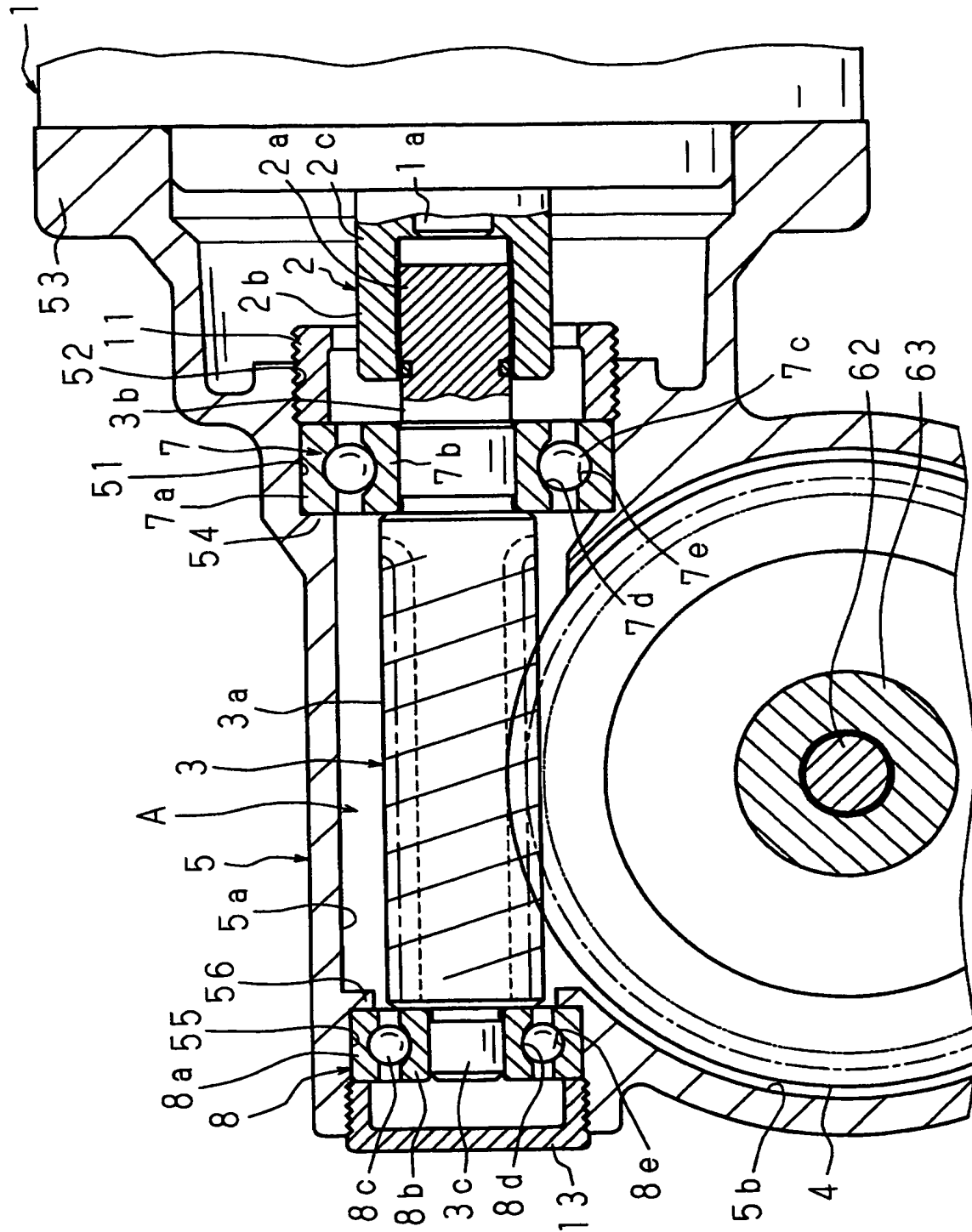
実施の形態 5 の減速歯車機構部分の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

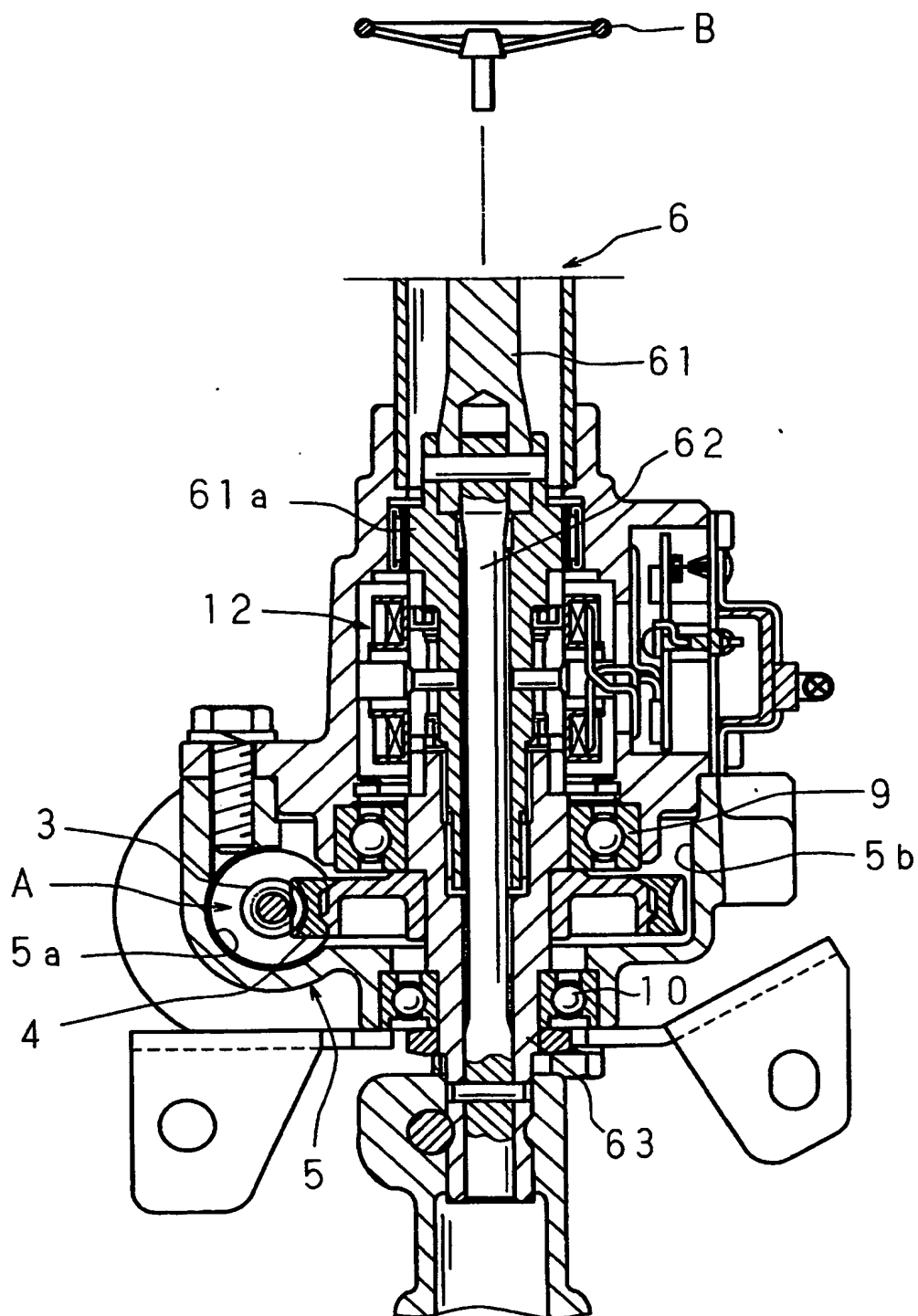
- 1 モータ
- 3 ウォーム（小歯車）
- 4 ウォームホイール（大歯車）
- 7, 8 玉軸受
- 7 a, 8 a 外輪
- 7 b, 8 b 内輪
- 14, 15, 18～21, 25, 26, 31, 32 弾性環（抑制手段）

【書類名】 図面

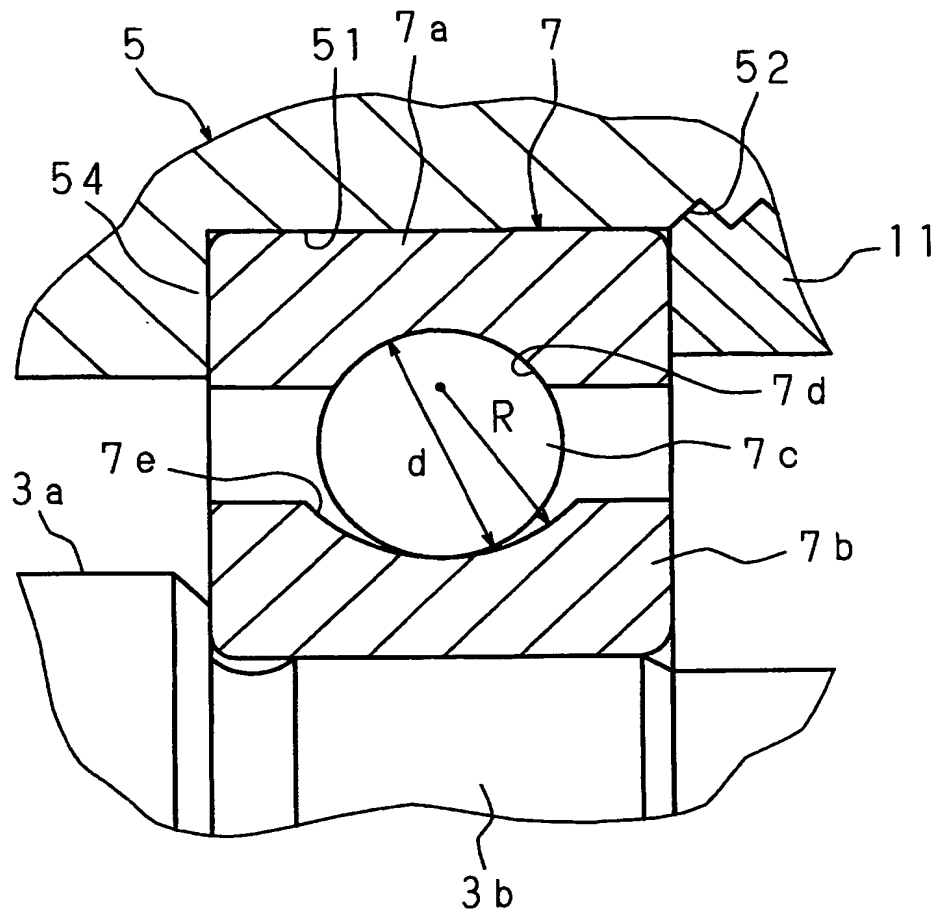
【図1】



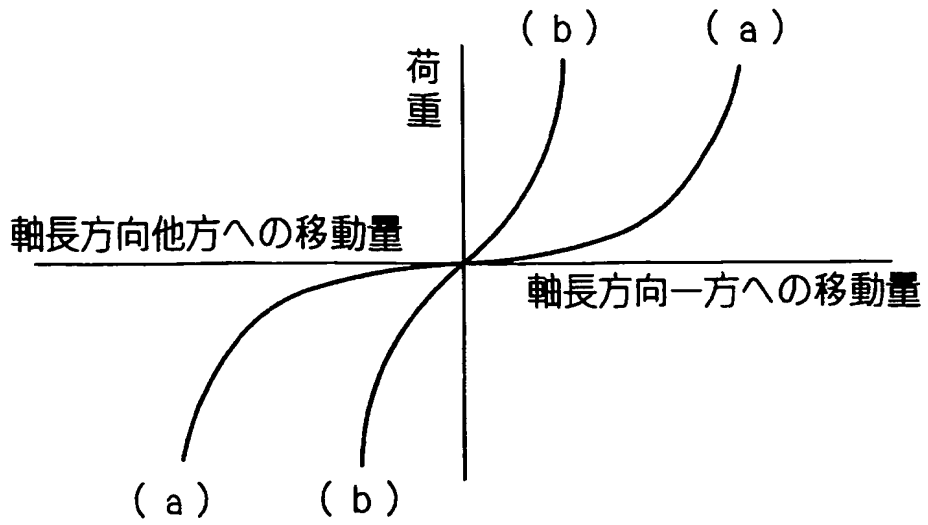
【図 2】



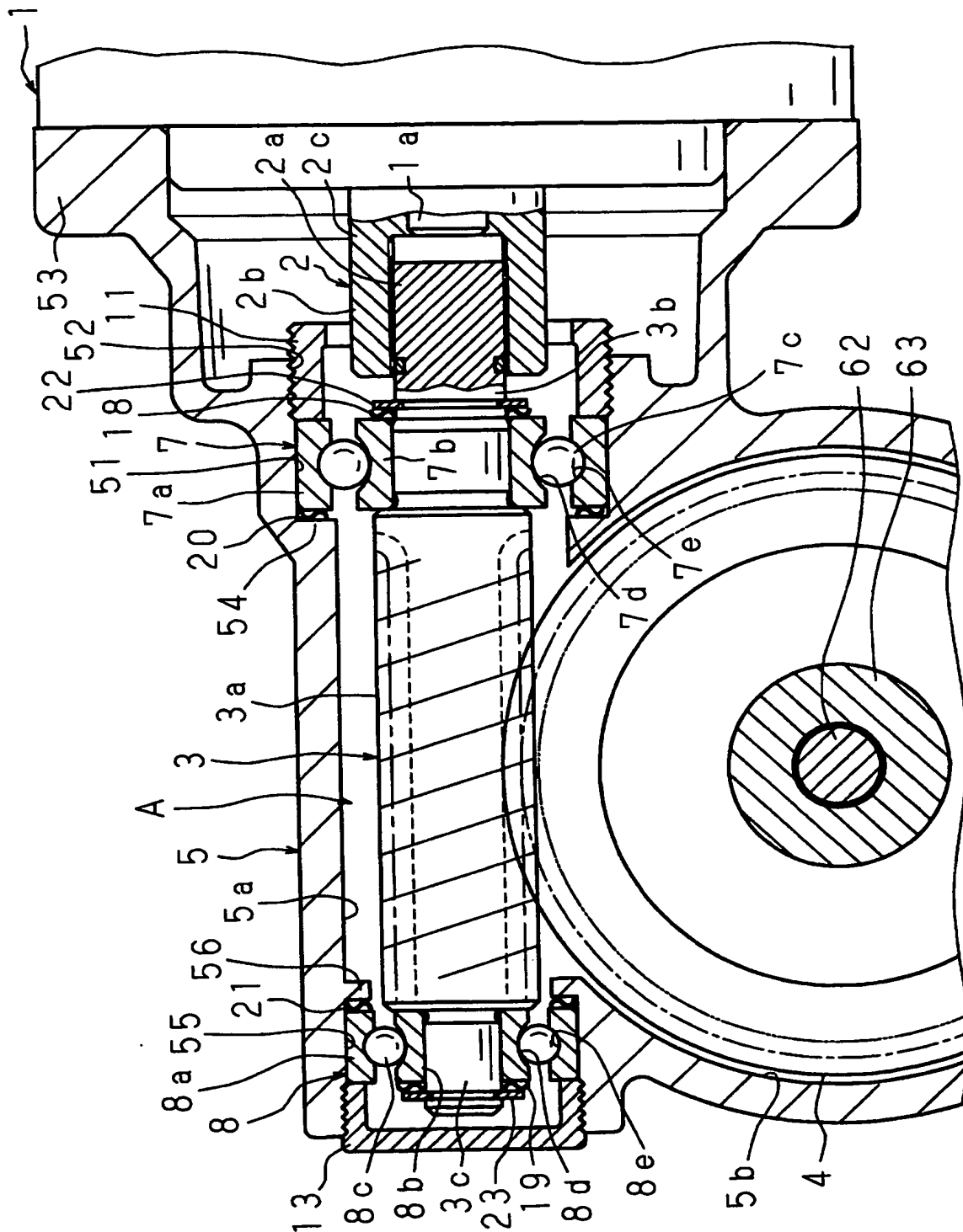
【図 3】



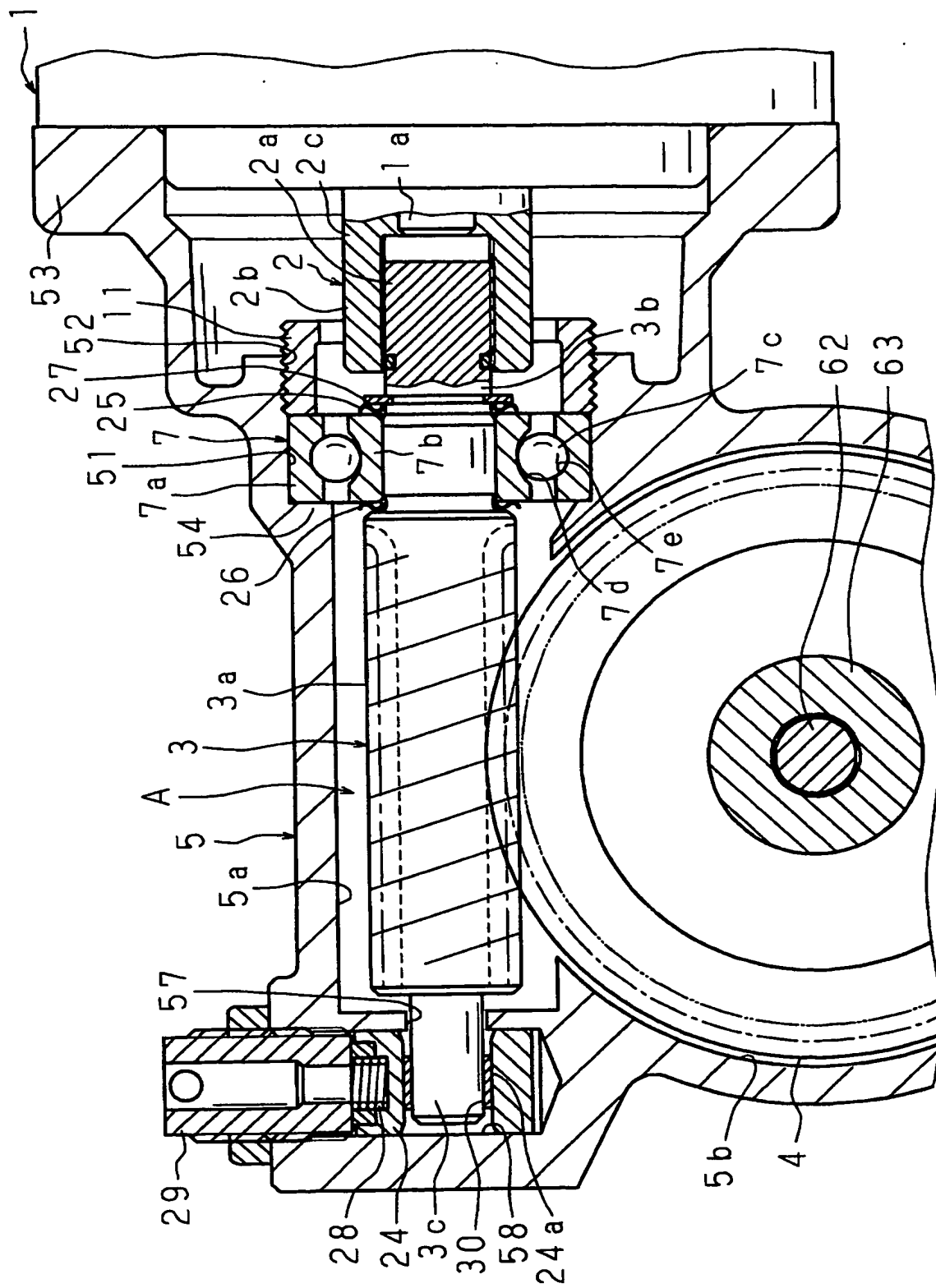
【図 4】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 操舵補助用のモータが駆動されない操舵領域での操舵負荷を、特別の機構を付加することなく前記モータによって回転される小歯車を支持する玉軸受により低減することができるようにする。

【解決手段】 操舵補助用のモータ 1 によって回転されるウォーム 3 と、該ウォーム 3 を回転自在に支持する玉軸受 7, 8 と、ウォーム 3 に噛合し舵取手段に繋がるウォームホイール 4 とを備え、前記玉軸受 7, 8 のアキシアル内部隙間の値を日本工業規格の規格値よりも大きくし、前記モータ 1 が駆動されない操舵領域でウォームホイール 4 からウォーム 3 に伝動された操舵力によりウォーム 3 を内輪 7 b 又は 8 b とともに軸長方向へ移動させ、モータ 1 が駆動されない操舵領域での操舵負荷を低減するようにした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 1 9 3 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 4 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号

氏 名

光洋精工株式会社